

Dióxido de carbono - Agência Anacleto



1290003250

CEDOC/IE

Universidade Estadual de Campinas

MONOGRAFIA

**MERCADO DE CRÉDITOS DE CARBONO
COMO MEIO DE VIABILIZAÇÃO DE PROJETOS
DE DESENVOLVIMENTO LIMPO**

Aluno: Marcos Flávio Segamarchi RA 973128

Orientador: Prof. Luiz Antonio Teixeira Vasconcelos

CEDOC/IE

Instituto de Economia

Junho – 2007

TCC/UNICAMP

Se37m

3250/IE

Resumo

Em 1997 foi celebrado, com o comprometimento de 39 países desenvolvidos, o Protocolo de Kyoto, que incluiu metas e prazos relativos à redução ou limitação de emissões futuras de dióxido de carbono e outros gases responsáveis pelo efeito estufa. Países desenvolvidos deveriam atingir suas metas através de combinações de alterações nas atividades industriais domésticas e do uso dos Mecanismos Flexíveis de Kyoto, dentre os quais estão o Mecanismo de Desenvolvimento Limpo, a Implementação Conjunta e o Comércio Internacional de Emissões. Estes mecanismos, conjugados, possibilitam que países desenvolvidos atinjam suas metas de emissão implementando projetos “limpos” em países em desenvolvimento, ou então adquirindo direitos de emissão de carbono destes, com custos significativamente menores do que se promovessem alterações em suas plantas já instaladas. Projetos em países em desenvolvimento que persigam ou a redução de emissão ou a ampliação do seqüestro de carbono obtiveram o direito de comercializar estes resultados, devidamente quantificados, certificados e convertidos em Certificados de Emissões Reduzidas (CER's). A comercialização destes certificados trouxe a possibilidade de viabilizar economicamente projetos que antes, ainda que “ambientalmente preferíveis” eram inviáveis, tornando-os, através destes novos instrumentos, menos impeditivos, quando não economicamente atrativos.

O objetivo do presente trabalho é avaliar a magnitude do impacto do comércio dos Certificados sobre decisões de implantação de projetos de desenvolvimento limpo, partindo da análise de um projeto específico, proposto aos organismos certificadores, e buscando, a partir desta análise, extrapolações que possam trazer uma idéia mais geral a respeito da magnitude e do potencial deste meio alternativo de financiamento.

1.Introdução

As mudanças climáticas são atualmente o maior problema ambiental enfrentado pela humanidade. Devido ao fato da atmosfera não ser limitada por fronteiras, e também pelo fato das economias mundiais estarem ligadas através do comércio e do fluxo de capital internacional, a cooperação entre países para redução da emissão dos gases do efeito estufa é não só possível, mas essencial. Para tratar do problema do efeito estufa e suas possíveis conseqüências sobre o clima, foi estabelecida, em 1992, durante a “Rio 92”, a **Convenção Quadro das Nações Unidas sobre Mudanças**

Climáticas (United Nations Framework Convention on Climate Change – UNFCCC).

A Convenção tem como meta propor ações para estabilização das concentrações atmosféricas dos **gases de efeito estufa** (GHG – GreenHouse Gas). Diversos encontros entre países comprometidos com a redução de emissão ocorreram, e se tornaram conhecidos como Conferência das Partes. Entre estas, destaca-se a realizada em Kyoto, em 1997, onde foram estabelecidas metas de redução de emissão em 5,2% em relação ao observado em 1990, bem como um direcionamento para utilização de mecanismos de mercado para o atingimento destas metas, cujo cumprimento é esperado para o período de 2008-2012. Esse acordo ficou conhecido como o **Protocolo de Kyoto**. As Conferências das Partes posteriores a Kyoto aprofundaram a ênfase nos mecanismos de mercado como ferramenta para viabilização das metas de emissão. Os mecanismos desenvolvidos e utilizados tornaram possível ao mesmo tempo combinar redução dos custos de implementação e estímulo ao desenvolvimento sustentável em países subdesenvolvidos.

Este trabalho pretende estudar um projeto brasileiro submetido à aprovação da comissão executiva de CDM. Trata-se da planta de geração eólica em Osório, no Rio Grande do Sul, a qual está em pleno funcionamento desde julho de 2006, e que se tornou o maior parque eólico da América Latina. Há na região necessidade de geração de energia alternativa dada a insuficiência da geração hidrelétrica, especialmente nas estações secas. Por muito tempo essa demanda foi suprida por usinas termelétricas; estas, além de envolverem a queima de recursos não-renováveis, despejam milhares de toneladas anuais de gás carbônico na atmosfera. Uma vez que a geração eólica é uma fonte limpa e renovável de energia, e no caso de Osório foi dimensionada para substituir integralmente a geração termelétrica, toda a emissão “economizada” de carbono pode ser convertida em Certificados de Emissões Reduzidas. Este projeto é o maior já concebido no país para geração de energia eólica; antes de Osório, as fazendas de produção eólica no Brasil, somadas, totalizavam 28 MW. O presente projeto foi dimensionado para produzir 150 MW, aproximadamente 5 vezes a produção eólica nacional. O parque eólico de Osório tem capacidade de geração de 425 GWh por ano, e proporcionou uma redução de emissão de carbono em torno de 148.325 toneladas/ano. A implementação deste projeto tem, portanto, impactos bastante significativos em termos ambientais, e também, graças ao CDM, econômicos. A receita potencial obtida com a venda dos Certificados é superior a US\$ 10 milhões para o primeiro período de 7 anos; mais de US\$ 25 milhões (desconsiderando a valorização dos papéis) pelos próximos 14 anos posteriores ao primeiro lançamento. São valores realmente significativos, e que podem, por si, direcionar investimentos para projetos “limpos”. Outros fatores tornaram o projeto bastante atrativo. Dentre eles está o incentivo

sob o âmbito do Programa de Apoio Financeiro a Investimentos em Fontes Alternativas (PROINFA), do BNDS, o qual concedeu R\$ 465 milhões para o projeto, equivalente a 69% do total investido. Além disso, o contrato de fornecimento de energia para a rede da Eletrobrás é de 20 anos, o que garante a demanda para toda a energia gerada.

1.2 Objetivos

O estudo pretende realizar uma análise econômica do projeto, a fim de avaliar se projetos de Desenvolvimento Limpo, como este caso exemplar, podem ser efetivamente estimulados pelo lançamento dos certificados de emissão reduzidas; busca-se avaliar, portanto, se sua comercialização pode realmente tornar um Projeto de Desenvolvimento Limpo economicamente atrativo.

1.3 Justificativa

Os Projetos de Desenvolvimento Limpo são ainda bastante recentes, e há carência de estudos acerca deste tema, especialmente sobre os requisitos e meandros burocráticos para certificação, custos de lançamento dos títulos e estudo de mercado destes títulos, a fim de se verificar qual o lucro potencial obtido com a venda destes. Estudos que elucidem tais questões podem constituir uma importante ferramenta auxiliar na implementação de projetos, no sentido de orientar os passos necessários para certificação, assim como podem fornecer uma magnitude dos incentivos que se pode obter com a implantação de projetos CDM, tanto pelo lançamento de CER's quanto por incentivos governamentais, como o PROINFA.

2. Sobre o Protocolo de Kyoto

O Protocolo de Kyoto foi assinado na 6ª Conferência das Partes da Convenção das Nações Unidas sobre Mudanças Climáticas – COP6, realizada no Japão, em 1997, após discussões que se estendiam desde 1990. A conferência reuniu representantes de 166 países para discutir providências em relação ao aquecimento global.

O documento estabeleceu a redução das emissões de dióxido de carbono (CO₂), que responde por 76% do total das emissões relacionadas ao aquecimento global, e outros gases do efeito estufa, nos países industrializados. Os signatários se comprometeriam a reduzir a emissão de poluentes em 5,2% em relação aos níveis de 1990. A redução seria feita em cotas diferenciadas de até 8%, entre 2008 e 2012, pelos países listados no Anexo 1 do Protocolo¹.

Um aspecto importante do protocolo é que apenas os países listados no chamado Anexo 1, são obrigados a reduzir suas emissões. Países em desenvolvimento, como Brasil, China e Índia, grandes emissores de poluentes, podem participar do acordo voluntariamente, mas ainda não de maneira obrigatória. O conceito básico acertado para Kyoto é o da "responsabilidade comum, porém diferenciada" - o que significa que todos os países têm responsabilidade no combate ao aquecimento global, porém aqueles que mais contribuíram historicamente para o acúmulo de gases na atmosfera têm obrigação maior de reduzir suas emissões.

Para entrar em vigor, porém, o documento precisa ser ratificado por pelo menos 55 países. Entre estes, devem constar aqueles que, juntos, produzem 55% do gás carbônico lançado na atmosfera em 1990. Embora a União Européia já tenha anunciado seu apoio ao protocolo, os Estados Unidos - o maior poluidor - se nega a assiná-lo. Sozinho, o país emite nada menos que 36% dos gases geradores do efeito estufa. Só nos últimos dez anos, a emissão de gases por parte dos Estados Unidos aumentou 10% e, segundo o estimativas, a emissão de gás carbônico deve se elevar em 43% até 2020.

¹ **Países listados no Anexo 1:** Alemanha, Austrália, Áustria, Belarus, Bélgica, Bulgária, Canadá, Comunidade Européia, Dinamarca, Espanha, Estados Unidos, Estônia, Federação Russa, Finlândia, França, Grécia, Hungria, Irlanda, Islândia, Itália, Japão, Letônia, Lituânia, Luxemburgo, Noruega, Nova Zelândia, Países Baixos, Polônia, Portugal, Reino Unido da Grã-Bretanha e Irlanda do Norte, República Tcheco-Eslovaca, Romênia, Suécia, Suíça, Turquia e Ucrânia. Fonte: Ministério das Relações Exteriores.

Os países que mais emitem dióxido de carbono (CO²) na atmosfera (porcentagem do total emitido no mundo)	
Estados Unidos	36,1%
Rússia	17,4%
Japão	8,5%
Alemanha	7,4%
Reino Unido	4,3%
Canadá	3,3%
Itália	3,1%
Polônia	3,0%
França	2,7%
Austrália	2,1%
Espanha	1,9%
Países Baixos	1,2%
República Checa	1,2%
Romênia	1,2%

2.1 Medidas para Implementação do Protocolo

As reduções das emissões dos gases devem acontecer em várias atividades econômicas, especialmente nas de energia e transportes. Os países devem cooperar entre si por meio das seguintes ações básicas:

- Reforma dos setores de energia e transportes;
- Promoção do uso de fontes energéticas renováveis;
- Eliminação de mecanismos financeiros e de mercado inadequados aos fins da Convenção de Kyoto;
- Redução das emissões de metano no gerenciamento de resíduos e dos sistemas energéticos;

- Proteção de florestas e outros sumidouros de carbono.

Embora o tratado não exija compromissos de redução de emissões de gases de países em desenvolvimento, o Brasil assinou a carta de ratificação do acordo em 23 de julho de 2002. O país é responsável pela produção anual de 250 milhões de toneladas de carbono (10 vezes menos que os EUA).

Países que não cumprirem as metas de redução perderão o direito de usar os mecanismos de flexibilidade. Além disso, terão, a título de penalização, no segundo período de reduções, um acréscimo de 30% sobre o montante da redução que deixaram de alcançar.

2.2 O Mercado de Carbono e Incentivos de Mercado a Redução de Emissões

A partir do Protocolo de Kyoto, buscaram-se soluções a fim de atrair participação ativa dos setores privados, juntamente ao governo, e com essa sinergia as metas de redução poderiam ser mais facilmente atingidas. As soluções pela via do mercado potencialmente trariam maior volume de investimentos, bem como grande eficiência na busca de projetos que possibilitassem a redução de emissão, desde que, evidentemente, os agentes privados tivessem a possibilidade de ter ganhos financeiros com essa participação. Entre as medidas adotadas para estimular via-mercado a meta de emissão, criaram os “mecanismos flexíveis”: a Implementação Conjunta (JI – Joint Implementation), o Comércio de Emissões (ET – Emissions Trade) e o Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (CDM – Clean Development Mechanism²). O CDM estabeleceu que cada tonelada que deixasse de ser emitida ou que fosse seqüestrada em países em desenvolvimento poderia ser negociada, sob a forma de Certificados, no mercado internacional. Países que quisessem atingir sua meta de redução poderiam adquirir esses Certificados para sua “contabilização”, assim como agentes privados poderiam obter os títulos, buscando assim obter o status de “Carbon Neutral”. Estabelecido no artigo 12 do Protocolo de Kyoto, o CDM é uma medida para promover o desenvolvimento sustentável em países subdesenvolvidos - único dentre os mecanismos de flexibilização que prevê a participação das nações em desenvolvimento. O objetivo é estimular a produção de energia limpa, como a eólica, a solar e a gerada a partir de biomassa, e estimular a remoção de carbono da atmosfera.

² Artigo 12 do Protocolo de Kyoto

O CDM é apenas um dos mecanismos que deram origem ao “mercado de carbono”, o qual pode ser agrupado em duas categorias:

- Transações baseadas em permissão (Allowance-based transactions); são comercializações no sistema “cap-and-trade”. Nesta modalidade, um órgão regulador estabelece um “cap” que limita as emissões para determinado grupo de poluidores, num nível inferior à de suas emissões correntes. As emissões permitidas sob esse “cap” são então divididas em permissões individuais. Essas permissões dão direito as empresas de poluir num determinado limite, sob pena de multa em caso de descumprimento. As companhias são livres para comprar e vender permissões de maneira que possam continuar operando da maneira mais lucrativa para cada uma. Dessa maneira, companhias que conseguem reduzir emissão à custos baixos pode vender suas “permissões-extra” para outras companhias que teriam custos mais altos para se adequar. Esta modalidade é restrita aos países do Anexo I.

- Transações baseadas em projetos – na qual o comprador compra créditos de um projeto que foi verificado e acreditado como redutor de emissão, ou como aumento do seqüestro de carbono. É aqui que se encaixam os projetos CDM.

Em princípio, os projetos CDM devem se dividir nas seguintes modalidades:

- Fontes renováveis e alternativas de energia;
- Aumento da eficiência/Conservação de energia;
- Reflorestamento e estabelecimento de novas florestas.

O CDM trouxe para países desenvolvidos a possibilidade de financiar projetos em países em desenvolvimento, e de se apropriar dos créditos de redução de emissões. A diferença da emissão de gases, medida em toneladas, gerada entre as emissões precedentes e as posteriores à implementação do projeto CDM podem ser convertidas nos Certificados de Redução de Emissão. Países que experimentam dificuldades para atingimento da meta de redução de emissão podem atingir sua meta de redução adquirindo estes Certificados. Ainda que essa manobra pareça inócua e inconsistente, ela traz de fato resultados positivos. Um deles é que, ainda que localmente o país (do Anexo I) não realize a redução de emissão exigida, ela financia esta redução em outro espaço geográfico. Uma vez que as causas e efeitos do “efeito estufa” são globais, independe o lugar onde se dá a ação, no caso a redução de emissão; no agregado global esta redução é “contabilizada”, sendo portanto indiferente o espaço físico onde a ação se realiza. Além deste fato, a comercialização de Certificados gera um fluxo de renda dos países

desenvolvidos para os em desenvolvimento. Isto por si já é um fato bastante positivo, pois reduz-se, ainda que marginalmente, a desigualdade econômica. Além deste fato, uma questão muito significativa é a transferência de tecnologia para países em desenvolvimento, e também estímulo ao desenvolvimento tecnológico local, com farta geração de empregos.

A realização de projetos em países em desenvolvimento pode suscitar a questão do porque não se buscar as implementações para redução internamente para os países do Anexo I, em lugar do investimento externo. Isto se deve, em grande parte, à busca de redução de custos de implementação. De maneira geral, boa parte do investimento a ser feito em países em desenvolvimento é significativamente mais barato que em países desenvolvidos devido a uma série de fatores, dentre os quais o preço da mão-de-obra. Uma vez que os projetos CDM em geral são intensivos em mão-de-obra (construção de fazendas eólicas, turbinas, usinas hidrelétricas e de biomassa), torna-se mais barato fazê-los em países onde a mão-de-obra seja barata. Além disto, os projetos demandam grande espaço físico, item cada vez mais escasso, e conseqüentemente mais caro, em países desenvolvidos; o que não ocorre em países em desenvolvimento.

A possibilidade de se obter o atingimento das metas de redução através da obtenção dos Certificados estimulou grande participação do setor privado, que apostou na valorização dos papéis, e que acabou por criar um mercado secundário para esses Certificados, cuja negociação se tornou bastante similar a do mercado acionário. Tem-se o lançamento primário, que neste caso é o lançamento do Certificado pelos organismos certificadores e aferidores; e este título, após lançamento e venda primária, passa a ser negociável no mercado secundário. Atualmente estes papéis estão sendo negociados em diversas Bolsas através do mundo, inclusive na BMF (Brasil). O mercado secundário trouxe liquidez aos Certificados, e conseqüentemente uma segurança maior aos investidores. Ainda que, diferentemente das ações de empresas, os Certificados não distribuam dividendos ou estejam respaldados por ativos tangíveis, a perspectiva de aumento da demanda futura pelos Certificados, especialmente devido a proximidade do período de aferição das metas propostas no Protocolo de Kyoto tem trazido grande valorização dos papéis.

2.3 Mercado de CER's

O mercado de carbono, no agregado global foi superior a US\$ 10 bilhões em 2005³. No primeiro trimestre de 2006, o volume de transações totalizou US\$ 7.5 bilhões, o que levou alguns analistas a estimar que este novo mercado deva chegar a um volume aproximado entre US\$ 25-30 bilhões nos próximos anos. Estes valores foram causados especialmente pelo aumento dos preços dos certificados no mercado europeu, que trouxe um efeito especulativo sobre os mercados globais. Em 2005, 375 milhões de toneladas de CO² sob a forma de CER's foram comercializados, no valor de US\$ 2,7 bilhões, com preço médio ascendente, superior a US\$7,23. Esses números refletem um aumento de mais de três vezes o volume do ano anterior (2004), e 5 vezes o valor do mesmo ano (2004). Importante notar que o mercado de carbono interage com outros papéis do mercado financeiro, de setores que lhe são relacionados. A volatilidade de preços do carbono tem impactos significativos em companhias de energia, assim como companhias químicas. O mercado de carbono afeta diretamente o valor de ações de empresas e/ou fundos de private equity que financiam projetos CDM. Aprovações de projetos, mudanças regulatórias ou de metodologia tornam ações dos financiadores fortemente influenciadas tanto pela volatilidade própria do mercado de carbono quanto as potenciais oscilações que as referidas aprovações e/ou mudanças causam. Torna-se dessa forma um mercado particularmente atraente para investidores de risco.

2.4 O Mercado de CER's

O emergente mercado de carbono representa um dos mais disputados contextos no qual o pagamento por serviços ambientais está sendo debatido. No que diz respeito ao acordo global de mudança climática, as negociações para a implementação das medidas contidas tem sido seriamente dificultadas pela posição assumida pelos EUA e Austrália, atores críticos na definição dos rumos da

³ State and Trend of the Carbon Market (2006)

redução de emissões dos gases de efeito estufa (GHG⁴). A adesão da Rússia ao Protocolo de Kyoto superou a frustração das metas relativas à adesão dos signatários da Convenção ao Protocolo, que tinha levado à crescente procura de estratégias regionais e mesmo unilaterais para combate e adaptação à mudança climática. A COP10, realizada em Buenos Aires, refletiu a importância de retomar os compromissos assumidos, e pressionar os países que tinham ficado fora do Protocolo para aderir num Segundo Período de Compromisso.

Mesmo sem expectativas pela ratificação imediata do acordo, notou-se ao longo do tempo um aprofundamento e maior especificidade na definição de critérios para identificação e aprovação de projetos elegíveis para certificação de redução de emissões. Há um crescente reconhecimento que os projetos que vão interessar aos investidores no mercado emergente de carbono – pelo menos neste Primeiro Período de Compromisso (2008 a 2012) – são aqueles que de alguma forma reduzem emissões diretamente, seja pela substituição energética (fontes renováveis, co-geração) seja por redução de emissões de gases menos nocivos para o efeito estufa (ex. captura e utilização ou simples queima de metano de lixões, fornos, etc). Idealmente, estes projetos combinam esforços com cultivo ou manejo de biomassa como fonte energética, ou aproveitam outras fontes renováveis (vento, solar, hidro), nos quais o Brasil tem ampla vocação. Mesmo assim, a COP10 foi marcada pela definição de critérios simplificados para a apresentação de projetos florestais de pequeno porte (menos de 8 mil toneladas de carbono seqüestrado/ano), particularmente aqueles voltados ao bem-estar de comunidades rurais de baixa renda.

No entanto, o potencial do Brasil de captar recursos por créditos de carbono ficou limitado porque o País já dispõe de uma base energética onde a presença de fontes renováveis é bastante superior à média dos países em desenvolvimento (em particular, dada a predominância de fontes hídricas em mais de 90% do fornecimento de eletricidade, e da elevada presença de biomassa na matriz energética). Além disso, o potencial para conversão em fontes menos emissoras é bastante limitado se comparado com

⁴ Pelo regulamento adotado, o Protocolo de Kyoto somente entrará em vigor como lei internacional na ratificação por um número superior a 55% das Partes à Convenção do Clima, os quais também teriam de incluir mais de 55% das emissões de 1990 dos países do Anexo I do Protocolo. Até a COP10 em Buenos Aires, 132 das Partes da Convenção e 34 dos países do Anexo I tinham ratificado o Protocolo, contando por quase 62% das emissões, restando somente Mônaco, Austrália, e os Estados Unidos de fora.

outros países em desenvolvimento que hoje apresentem uma baixa presença de fontes renováveis em suas matrizes energéticas (principalmente a China).

Ainda não é possível estimar com segurança o volume total do mercado de carbono, seja formal ou informal, e sua importância relativa. Segundo cálculos do BIRD, o CDM absorverá até 2008 investimentos na ordem de US\$ 2 bilhões ao ano, dos quais 80% destinados à Índia, China e ao Brasil. Constata-se o surgimento de esquemas de *trading* de emissões regionais com escala importante, tais como o mercado europeu (IETA) e a *Chicago Board of Trade*. O surgimento de instituições reguladoras e certificadores implicam na capacidade dos agentes de rapidamente responder ao crescimento de demanda logo que um nível de certeza maior seja injetado neste novo mercado de serviços ambientais globais.

É notável a existência de mais de 40 projetos já encaminhados ou em fase de preparação no Brasil⁵, e de pelo menos 20 empresas de consultoria e serviços relacionados a este novo segmento, embora existam dificuldades para os agentes econômicos que queiram operar seguindo as regras estabelecidos pelo Protocolo de Kyoto, visto os problemas oriundos dos complicados requerimentos para que uma operação de compra e venda de créditos de carbono seja considerada válida. O CDM requer sofisticados estudos e complexa regulamentação sobre linhas de base, adicionalidades e outros aspectos técnicos que acabam aumentando consideravelmente os custos de transação e, com isso, inviabilizam projetos de pequeno e médio porte.

2.5 Regulamentação e gestão do mercado brasileiro de CER's

Embora existissem algumas incertezas associadas ao mercado de carbono, o investimento na definição de sistemas nacionais e internacionais de registro de Certificados de Redução de Emissões (CERs) e de modalidades de atividades que se enquadram nas condições exigidas pelo mercado resultou numa oferta crescente de projetos para preencher a demanda imediata prevista. No Brasil, criou-se a

⁵ Cerca de 80% dos quais envolvem o setor de co-geração de energia, a partir de biomassa, fontes eólica e solar, gases de aterros sanitários e estações de tratamento de esgoto (Gazeta Mercantil, 10/05/2004).

Comissão Interministerial de Mudanças Climáticas já em 1999, tendo emitido sua primeira Resolução em 2003, estabelecendo as regras para apresentação de projetos para consideração pela Comissão, atuando na sua capacidade de Autoridade Nacional Designada pelo Protocolo de Kyoto. A referida Resolução 01 detalha procedimentos para elaboração e apresentação de projetos, assim como define no seu Anexo III os critérios para avaliação da sustentabilidade sócio-ambiental dos mesmos, atribuição principal desta Comissão (CIMC, 2003).

A regulamentação nacional e internacional incorpora como fundamento a comprovação de adicionalidade, constituído pela identificação da linha de base setorial dentro do quadro do projeto, e uma redução de emissões ou incremento no estoque de carbono terrestre relativo a esta linha de base. O mercado de carbono atraiu o interesse de investidores e especuladores no mercado de derivativos e futuros no Brasil e no exterior. A Bolsa de Mercadorias e Futuros (BM&F) de São Paulo recentemente anunciou a criação de um instrumento voltado ao *trading* em CERs, designado como Mercado Brasileiro de Redução de Emissões (MBRE). De forma pioneira nos países “não-Anexo I”, o MBRE visa servir como “clearing house” para valorização dos ativos representados pelos CERs verificados e certificados em cumprimento com o CDM no Brasil. Segundo o anúncio do MBRE em dezembro de 2004, o mesmo foi constituído por “instituições, regulamentações, sistemas de registro de projetos e centro de negociação” implementados no Brasil, pela BM&F, em convênio com o Ministério de Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior (MDIC), “visando estimular o desenvolvimento de projetos de CDM e realizar negócios no mercado ambiental de forma organizada e transparente.” A bolsa eletrônica do MBRE passou a funcionar a partir da Bolsa de Valores do Rio de Janeiro, com um Banco de Projetos e programas de capacitação montados pela Fundação Getúlio Vargas/RJ (B&MF, 2004). Esta implantação foi também prevista em projeto de lei federal e trouxe a possibilidade de redução dos custos de transação associados à colocação de projetos no mercado global.

3. Mercado de Energia Elétrica no Brasil

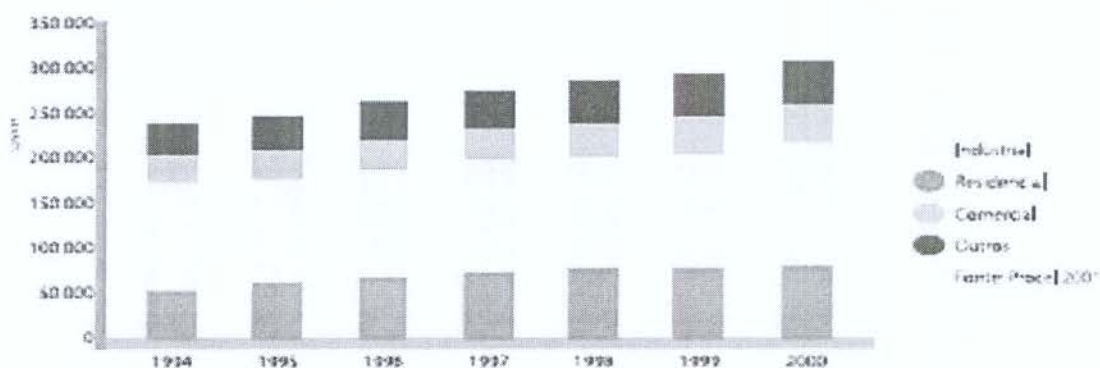
As características físicas e geográficas do Brasil foram determinantes para a implantação de um parque gerador de energia elétrica de base predominantemente hidráulica. Nosso sistema hidrelétrico foi planejado entre 1951 e 1956, dando sustentação ao forte impulso do País rumo à industrialização e ao desenvolvimento. Hoje, o Brasil dispõe de um dos maiores parques hidrelétricos do mundo, respondendo por quase 90% do total de energia elétrica gerada internamente. Isso, no entanto, não significa que o país

pode se despreocupar com relação a geração de energia. Nos últimos 40 anos, o crescimento demográfico brasileiro mais que triplicou, e a demanda por energia elétrica cresceu de forma exponencial, tanto por conta do crescimento demográfico quanto pelo surgimento de novos equipamentos, que trouxeram novas e maiores demandas. Para garantir o fornecimento de eletricidade à população, ao parque industrial e comercial, o País investiu na construção da maior usina hidrelétrica do planeta, a Hidrelétrica de Itaipu⁶. Mesmo assim, em meados dos anos 90, o sistema hidrelétrico começou a não acompanhar o crescimento da demanda, em função da paralisação de investimentos.

O consumo de eletricidade tem crescido a uma média de 3% ao ano. A atividade industrial é a que mais consome energia – 46% do total gerado no País. Em seguida vem o setor residencial, com 23%, e o comercial, com 14%. Na última década, o consumo disparou em todos os setores. O comércio não apenas ganhou novos estabelecimentos com alto padrão de consumo (shopping centers, hipermercados) como dinamizou suas atividades com a ampliação do horário de funcionamento.

Perfil do consumo de energia elétrica no Brasil

⁶ A usina hidrelétrica de Itaipu é a maior em operação no mundo. Trata-se de um projeto binacional desenvolvido por Brasil e Paraguai. A usina foi instalada no rio Paraná, no trecho de fronteira entre os dois países, 14 km ao norte da Ponte da Amizade. Com 18 unidades geradoras de 700 megawatts cada, em 2000 a usina bateu o recorde mundial com a produção de cerca de 93,4 bilhões de quilowatts/hora, o suficiente para suprir 95% da demanda no Paraguai e 24% do mercado brasileiro. Em outubro de 1982, após a conclusão da barragem, formou-se o reservatório de Itaipu, com área de 1.350 km². Enquanto as águas subiam, equipes da área ambiental percorriam de barco e lanchas toda a área para recolher centenas de animais que tentavam escapar das águas. Muitos não sobreviveram. Mesmo reconhecendo a importância de Itaipu para o Brasil, é inegável que o desaparecimento de Sete Quedas foi mais um silencioso crime contra a fauna, a flora e o patrimônio natural, em nome da geração de energia.



Logo no início do século XXI, a energia elétrica virou assunto de primeira página em todos os jornais do País – os brasileiros estavam sob a ameaça de um apagão, pois a capacidade instalada apresentava-se vulnerável até em pequenos períodos de seca. A crise no setor elétrico brasileiro levou o governo a tomar medidas drásticas e urgentes para evitar a interrupção forçada do fornecimento de energia para vários Estados do Sudeste, Nordeste e Centro-Oeste. Em 2001, o governo estabeleceu a obrigatoriedade de redução de 20% no consumo, que durou até o fim daquele ano.

Felizmente, com a volta das chuvas e a recuperação dos níveis dos reservatórios que abastecem as usinas hidrelétricas, o racionamento foi suspenso. No entanto, a necessidade de economizar energia ainda persiste.

Para o País, aumentar a participação dos combustíveis fósseis no seu sistema energético representa um passo atrás do ponto de vista ambiental. Afinal, o Brasil tradicionalmente produz quase toda a energia elétrica que consome a partir da água, que normalmente apresenta impactos ambientais inferiores à geração termelétrica. A formação das bases energéticas dos países sempre resultou de considerações econômicas, como a disponibilidade de recursos naturais e viabilidade de exploração. No caso do Brasil, por exemplo, a abundância de recursos hídricos foi fundamental para a formação de um sistema predominantemente hidráulico.

3.1 Geração Eólica de Energia

A Energia eólica é a energia produzida a partir da força dos ventos. Nos aero-geradores, a força do vento é captada por hélices ligadas a uma turbina que aciona um gerador elétrico. A energia eólica é abundante (desde que numa localização geográfica adequada), renovável e “limpa”, ou seja, não gera nenhum tipo de subprodutos poluidores. Os únicos subprodutos da geração eólica que podem ser considerados “danosos” ao ambiente são a poluição sonora e algumas “baixas” de animais voadores que colidem com as pás dos aero-geradores. Nos dois casos os impactos são mínimos, uma vez que, numa distância de 400 m o som gerado pelas pás é baixo, não causa danos ou perturbações ao ser humano, e totalmente compatíveis com atividades agrícolas/pecuárias. Dessa maneira, a mesma área utilizada para implantação dos geradores pode ser utilizada sem prejuízos para a agricultura ou pecuárias. Para se ter uma idéia de ocupação de solo, o equipamento ocupa 1% da área da usina eólica, e o restante pode ser ocupado por lavoura ou pastagem, sem transtornos para animais ou plantas. E o próprio som gerado pelas hélices afasta boa parte dos eventuais animais voadores (pássaros e morcegos) que potencialmente iriam colidir com as pás. Não existem emissões de gases na geração, rejeitos efluentes e tampouco consumo de outros bens naturais como a água.

A utilização dessa fonte para geração de eletricidade, em escala comercial, começou nos anos 70, quando se acentuou a crise do petróleo no mundo. Os Estados Unidos e alguns países da Europa se interessaram pelo desenvolvimento de fontes alternativas para a produção de energia elétrica, buscando diminuir a dependência do petróleo e do carvão. Por muito tempo, os geradores eólicos tiveram preços significativamente elevados, e rendimento consideravelmente baixo. Contudo, novas tecnologias e maciços investimentos, especialmente num período mais recente, propiciaram o desenvolvimento de geradores muito mais eficientes sob o ponto de vista energético e também muito mais baratos.

Atualmente, a energia eólica é utilizada em larga escala no mundo. Na última década, sua evolução demonstra sua aceitação como fonte geradora, com tendências de crescimento expressivo relativamente às matrizes energéticas dos países que a utilizam. A capacidade global instalada atingiu 47.000 MW no final de 2004. Segundo a American Wind Energy Association (AWEA) e a European Wind Energy Association (EWEA) o aumento da capacidade instalada triplicou nos últimos 5 anos. O crescimento projetado anual continua na casa de dois dígitos para a próxima década. A maioria dos projetos de geração eólica está localizada na Alemanha, Dinamarca, Espanha, Estados Unidos e Índia.

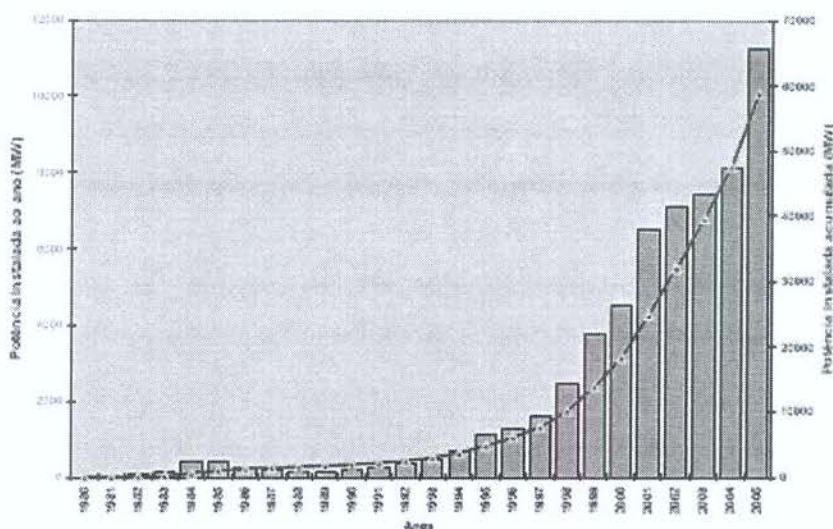


Gráfico da Potência eólica instalada no mundo. Fonte: WWEA (2006)

Os avanços tecnológicos dos últimos cinco anos têm colocado a energia eólica em posição de competir, em um futuro próximo, com as tecnologias de geração de energia convencionais.

Na década passada, aerogeradores eram equipamentos que chegavam a uma potência entre 250 a 500 kW, com diâmetro do rotor de 50m e altura de torre de 50m. Nos dias de hoje, eles são produzidos em escala industrial e chegam a 3.000kW, com diâmetro de rotor de 100m e altura de torre também de 100m. Hoje o mercado já atua com protótipos de 4.500 kW de potência, diâmetro de 100m e torre de 120m. Uma única turbina como essa pode alimentar cerca de 21 mil consumidores residenciais, o equivalente a um conjunto habitacional de 4.200 residências.

O custo de produção de eletricidade pela ação do vento na Europa diminuiu nos últimos 15 anos aproximadamente em 80%. Ao mesmo tempo, a capacidade instalada aumentou enormemente, desde menos de 100 MW na década de 80 até 34.400 MW em 2004. Estas reduções de custo tão importantes foram conseguidas graças ao desenvolvimento de turbinas eólicas mais seguras e mais eficientes, em combinação com a produção de turbinas maiores e com uma expansão do mercado. Durante os últimos dez anos o preço das turbinas eólicas diminuiu em 5% cada ano, ao mesmo tempo que seu rendimento aumentou em 30%. Outra circunstância que suscitou o aumento da “eficiência econômica”, ou seja, a razão entre potencial de geração e custo, é o aumento de capacidade das máquinas, que se multiplicou por um fator de 10 nos últimos dez anos.

Os projetos CDM se tornaram um grande impulsor da energia eólica, pois quando comparada à mesma quantidade de energia produzida por uma fonte que utiliza combustível fóssil, a redução da emissão de gás carbono é total. Com a ratificação do Protocolo de Kyoto, a geração de energia por fonte eólica poderá se beneficiar fortemente com o lançamento dos certificados de carbonos cujos valores poderão ser expressivos, contribuindo assim para melhorar o rendimento econômico dos projetos eólicos.

Durante estes últimos anos, o mercado eólico europeu se tornou predominante sobre o mercado eólico mundial, com 72,8% do total da capacidade instalada. O desenvolvimento europeu foi conquistado graças a medidas econômicas que trouxeram incentivos para a produção de energia eólica. Além disso, essa matriz se viu favorecida pela conscientização da população quanto às questões ambientais.

4.2 Incentivos Governamentais – PROINFA

O PROINFA é um importante instrumento para a diversificação da matriz energética nacional, garantindo maior confiabilidade e segurança ao abastecimento. O Programa, coordenado pelo Ministério de Minas e Energia (MME), estabelece a contratação de 3.300 MW de energia no Sistema Interligado Nacional (SIN), produzidos por fontes alternativas, como a eólica, biomassa e pequenas centrais hidrelétricas (PCHs), sendo 1.100 MW de cada tipo de fonte.

Criado em 26 de abril de 2002, pela Lei nº 10.438, o PROINFA foi revisado pela Lei nº 10.762, de 11 de novembro de 2003, que assegurou a participação de um maior número de estados no Programa, o incentivo à indústria nacional e a exclusão dos consumidores de baixa renda do pagamento do rateio da compra da nova energia.

O PROINFA conta com o suporte do BNDES, que criou um programa de apoio a investimentos em fontes alternativas renováveis de energia elétrica. A linha de crédito prevê financiamento de até 70% do investimento, excluindo apenas bens e serviços importados e a aquisição de terrenos. Os investidores terão que garantir 30% do projeto com capital próprio. As condições do financiamento serão TJLP mais 2% de spread básico e até 1,5% de spread de risco ao ano, carência de seis meses após a entrada em operação comercial, amortização por dez anos e não-pagamento de juros durante a construção do empreendimento.

A Eletrobrás, no contrato de compra de energia de longo prazo (PPAs), assegura ao empreendedor uma receita mínima de 70% da energia contratada durante o período de financiamento e proteção integral quanto aos riscos de exposição do mercado de curto prazo. Os contratos terão duração de 20 anos e envolverão projetos selecionados que entraram em operação desde dezembro de 2006.

Com a implantação do PROINFA, estima-se que serão gerados 150 mil empregos diretos e indiretos durante a construção e a operação dos empreendimentos. Os investimentos previstos do setor privado são da ordem de R\$ 8,6 bilhões. Uma das exigências da Lei nº 10.762 é a obrigatoriedade de um índice mínimo de nacionalização de 60% do custo total de construção dos projetos. O Brasil detém as tecnologias de produção de maquinário para uso em PCHs e usinas de biomassa e está avançando na tecnologia eólica, com duas fábricas instaladas, uma no Sudeste e outra no Nordeste.

Os critérios de regionalização, previstos na Lei nº 10.762, estabelecem um limite de contratação por Estado de 20% da potência total destinada às fontes eólica e biomassa e 15% para as PCHs, o que possibilita a todos os Estados que tenham vocação e projetos aprovados e licenciados a oportunidade de participarem do programa. A limitação, no entanto, é preliminar, já que, caso não venha a ser contratada a totalidade dos 1.100 MW destinados a cada tecnologia, o potencial não-contratado será distribuído entre os Estados que possuem as licenças ambientais mais antigas. Para participarem do Programa, os empreendimentos terão de ter licença prévia de instalação.

Em relação ao abastecimento de energia elétrica do país, o PROINFA é um instrumento de complementaridade energética sazonal à energia hidráulica, responsável por mais de 90% da geração do país. Na região Nordeste, a energia eólica servirá como complemento ao abastecimento hidráulico, já que o período de chuvas é inverso ao de ventos. O mesmo ocorrerá com a biomassa nas regiões Sul e Sudeste, onde a colheita de safras propícias à geração de energia elétrica (cana-de-açúcar e arroz, por exemplo) ocorre em período diferente do chuvoso.

A produção de 3,3 mil MW a partir de fontes alternativas renováveis dobrará a participação na matriz de energia elétrica brasileira das fontes eólica, biomassa e PCH, que atualmente respondem por 3,1% do total produzido e, em 2006, podem ter alcançado 5,9%.

No Brasil, 41% da matriz energética é renovável, enquanto a média mundial é de 14% e nos países desenvolvidos, de apenas 6%, segundo dados do Balanço Energético Nacional - edição 2003. A entrada de novas fontes renováveis evitará a emissão de 2,5 milhões de toneladas de gás carbônico/ano,

ampliando as possibilidades de negócios de Certificação de Redução de Emissão de Carbono, nos termos do Protocolo de Kyoto. O Programa também permitirá maior inserção do pequeno produtor de energia elétrica, diversificando o número de agentes do setor.

5. A Planta de Osório

O objetivo da planta eólica de Osório é de gerar eletricidade em larga escala utilizando uma forma limpa e renovável de energia, o vento, através da instalação de 75 turbinas da marca Enercon, de 2 MW cada, com altura de 98 metros e capacidade de geração total instalada de 150 MW, com capacidade de geração de 425 GWh por ano. A Planta deve vender eletricidade para a Eletrobrás, o que evitará o consumo de combustível fóssil, antes utilizado como fonte de energia suplementar para a região. Como consequência, deve ocorrer uma redução de emissão de CO² em torno de 148.325 toneladas por ano.

O desenvolvedor do projeto é a Ventos do Sul Energia S.A., grupo de private equity constituído com o propósito específico de construir três fazendas eólicas em Osório: “Sangradouro”, “Osório” e “dos Índios”. A companhia tem participação de 90,99% da Enerfin Enervento S.A., controlada pelo grupo espanhol Elecnor, 9% da Wobben Enercon, uma subsidiária da Enercon GmgH (Alemã) no Brasil e 0,01% pela CIP Consultores Internacionais.

A região escolhida para implantação do projeto teve como fatores de escolha a existência de ventos moderados em boa parte do ano, bem como alta dependência de fontes alternativas de energia a hidrelétrica.

5.1 Contribuições para o Desenvolvimento Sustentável e Stakeholders

A Planta Eólica de Osório contribui para o desenvolvimento sustentável no que diz respeito aos seguintes aspectos:

a) Contribuição para a sustentabilidade ambiental local

O projeto de geração de energia eólica no Parque Eólico Osório objetiva reduzir a emissão de gases causadores do efeito estufa para a atmosfera através da substituição de fontes de produção de energia térmica, evitando as emissões provocadas por plantas termelétricas. A implantação deste Projeto contribuiu para a redução das emissões brasileiras de gases do efeito estufa, especialmente do Estado do Rio Grande do Sul, o qual apresenta em sua matriz energética significativa participação de fontes de geração de energia termelétrica.

Entre diversos fatores, cabe destacar também os seguintes aspectos contribuintes para a sustentabilidade ambiental local:

- A energia eólica não gera problemas de contaminação do ar, solo e água, assim como também não consome recursos naturais não-renováveis.

- Eliminação dos impactos originados pela combustão de fósseis (gás, petróleo ou carvão) durante as etapas de extração, transformação, transporte e combustão existentes nos processos de produção de energia térmica beneficiando a atmosfera, o solo, água, fauna e flora.

- Além de não produzir emissões de gases formadores do efeito estufa, a energia eólica também não contribui para a ocorrência de chuva ácida, assim como também não destrói a camada de ozônio.

- A energia eólica apresenta incidência nula sobre as características físico-químicas do solo e fatores associados à erosão, já que não são geradas cargas contaminantes neste tipo de processo de produção de energia que possam impactar sobre o meio-ambiente, nem tampouco realizadas grandes movimentações de terra. Não há nenhum tipo de alteração da qualidade da água dos aquíferos.

- A instalação de um parque eólico é reversível ao meio ambiente, pois ao término da sua vida útil, poderá ser “desmontada” devolvendo ao solo sua aparência original sem deixar resíduos tóxicos no local.

A planta eólica de Osório, projeto realizado pelas empresas de Private Equity “Ventos do Sul Energia” (Brasil) e Enerfin Enervento S.A. (Espanha) atende a todas as exigências ambientais impostas pela FEPAM – Fundação Estadual de Proteção Ambiental, relativas à instalação do Parque Eólico de Osório, tendo o impacto ambiental do empreendimento sido avaliado através de um Estudo de Impacto Ambiental Simplificado, incluindo as fases de construção e operação do projeto. A Licença de Instalação Nº 702/2005 foi obtida para a geração de energia pelo Parque Eólico Osório em 14 de setembro de 2005,

na qual se constata o cumprimento de todos os requisitos estabelecidos pela FEPAM das licenças anteriores para o começo das obras.

As licenças prévias e de instalação outorgadas pela FEPAM estão condicionadas aos Planos de Monitoramento da Fauna e do Lençol Freático, Paisagístico, Recuperação de Áreas Degradadas, Controle da Erosão do Solo, Manejo dos Resíduos Sólidos, Monitoramento Arqueológico e de Supervisão Ambiental de toda a obra. Estes planos contribuirão para prevenir, controlar, minimizar, restaurar e compensar os impactos identificados no Estudo de Impacto Ambiental Simplificado, cabendo destacar, entre outras, as seguintes ações:

- Programas exaustivos de monitoramento da fauna: esta ação teve início durante os doze meses anteriores à fase de construção, estando em curso e sendo prevista sua continuidade nas fases de implantação e operação do Parque. Estes programas são muito mais exigentes que os programas de monitoramento realizados em projetos de características similares, desenvolvidos em países onde outros parques eólicos já estão estabelecidos. Além de prevenir, controlar, minimizar e restaurar os eventuais impactos ambientais sobre a fauna, os dados colhidos por este programa de monitoramento poderão ser de grande utilidade para outras finalidades, possibilitando um estudo rigoroso sobre a fauna na região do empreendimento e auxílio na elaboração dos novos termos de referência para parques eólicos (trata-se de um estudo inédito no Estado). Estes programas incluem monitoramentos exaustivos sobre populações de morcegos, pequenos, médios e grandes mamíferos, mamíferos fossoriais, aves, anfíbios, répteis e também sobre o nível do lençol freático.

- Centro de recepção de visitantes: localizado no centro de controle do Parque, o prédio conta com uma estrutura para atendimento aos visitantes com o objetivo de introduzi-los ao mundo das energias renováveis e informar a população sobre o meio natural existente na região do Parque Eólico de Osório. Este espaço também disponibiliza uma área de exposição permanente com modelos, painéis gráficos e murais, além de uma sala audiovisual para projeções de vídeos informativos.

- Ações complementares: visando a melhoria das condições ambientais do município, foi firmado acordo com a Prefeitura Municipal de Osório para desenvolver um projeto ambiental contendo os seguintes objetivos:

1. Realização de investimento em saneamento ambiental como a revitalização da estação de esgoto sanitário existente na Lagoa do Marcelino (próxima as instalações) e de instrumentalização necessária à triagem do lixo reciclado do município.

2. Diagnósticos, monitoramento e revitalização das lagoas Marcelino e Peixoto através de levantamento sócio-ambiental das lagoas e acompanhamento da implantação das melhorias ambientais previstas, recuperação das áreas naturais, projeto arquitetônico, licenciamento e execução da revitalização do entorno da Lagoa do Marcelino.

3. Implantação de atividades de educação ambiental através de cursos, seminários e oficinas para os professores da rede municipal de educação, cursos de capacitação da comunidade e apoios aos eventos culturais; produção de materiais didáticos, fornecimento de material e instrumentalização dos espaços de educação ambiental.

b) Contribuição para o desenvolvimento das condições de trabalho e a geração líquida de empregos.

No caso do Brasil, e em particular na região sul e no município de Osório, onde foi implantado o Parque Eólico, deverão resultar os seguintes benefícios relacionados ao desenvolvimento das condições de trabalho e a geração líquida de empregos:

- Serão criados numerosos postos de trabalho durante a construção dos parques eólicos, especialmente, nas obras relacionadas com estradas, infra-estrutura de rede elétrica, produção das fundações e torres de concreto, montagem e instalação de aerogeradores e o prédio destinado ao controle das operações. Serão gerados aproximadamente 740 empregos diretos durante a fase de construção do empreendimento, sendo 160 empregos na cidade de Osório e mais 460 no Estado do Rio Grande do Sul, além de 120 em outras cidades brasileiras.

- Melhoria da rede de infra-estrutura local incluindo a ampliação da malha de estradas e rede elétrica.

- Na fase de operação e durante toda a vida útil do Projeto, serão criados 25 empregos qualificados, responsáveis pelas atividades de operação e manutenção do Parque. A formação destes

profissionais precisa ser específica, mediante a realização de treinamentos e programas particulares de formação técnica, direcionados para a produção de energia eólica.

- Serão desenvolvidos programas educacionais, técnicos e sócio-ambientais no empreendimento oportunizando a criação de novos empregos.

c) Contribuição para a distribuição de renda.

Estima-se um acréscimo de valor aos recursos locais através das seguintes iniciativas:

- Arrendamento de áreas de 15 proprietários de terras (durante 35 anos) onde serão construídas as instalações do Parque Eólico.

- Prestação de serviços demandados pela nova atividade (arrendamento de maquinaria, uso de serviços de hotelaria e alimentação, entre outros; e o respectivo maior recolhimento de impostos).

- Promoção de atividades sociais e de educação técnica e ambiental que se desenvolverão mediante projetos concretos na área do Parque e no município (conforme previsto no acordo com o poder público municipal).

- Oportunidades de crescimento turístico local devido à magnitude e pioneirismo do empreendimento. Além do aumento do número de empregos criados especificamente pela implantação do projeto, espera-se que muitas outras vagas sejam geradas devido ao incremento do plano de turismo ecológico na região. A região poderá receber um fluxo considerável de parte dos 3,5 milhões de turistas que habitualmente freqüentam o litoral do Estado do Rio Grande do Sul no período de verão, uma vez que o empreendimento é o primeiro Parque de geração de energia eólica em grande escala da América do Sul, incrementando diversos serviços na região como, por exemplo, hotelaria, alimentação, locação veículos e equipamentos.

- Investimento para melhoria do sistema de triagem do lixo reciclado do município (conforme previsto no acordo com o poder público municipal), oportunizando melhores resultados e condições de trabalho para os habitantes da região que se ocupam da atividade de classificação de resíduos.

O Projeto Parque Eólico Osório contribuirá para que tais planos sejam concretizados e possam incentivar o desenvolvimento de novos projetos de produção de energia limpa com claros benefícios sócio-econômicos.

d) Contribuição para capacitação e desenvolvimento tecnológico

A empresa alemã Enercon GmbH ocupa lugar de destaque mundial na fabricação de turbinas eólicas. O modelo E-70, selecionado para este Parque, incorpora a mais avançada tecnologia disponível. Seu gerador é acionado diretamente pelo rotor que inclui três pás. Estas, por sua vez, operam permanentemente com eficiência aerodinâmica máxima, adequando a rotação à medida em que varia a velocidade do vento. Seu sistema de gerenciamento elétrico permite o monitoramento e a regulação eletrônica da tensão e frequência da rede, controle de gradientes de potência e o ajuste automático da potência reativa, além do exclusivo inversor que permite fornecer energia sem introduzir perturbações à rede.

A empresa Wobben WindPower, subsidiária da Enercon GmbH, é a única fabricante de turbinas eólicas estabelecida na América do Sul, sendo suas duas fábricas situadas no Brasil (Sorocaba-SP e Pecém-CE).

A empresa Enerfin-Enervento tem longa experiência no desenvolvimento e operação de parques eólicos. Este projeto foi assessorado por Elecnor do Brasil e Enercon GmbH visando garantir a transferência de tecnologia durante a construção do empreendimento bem como todo o treinamento técnico necessário para a realização das atividades de montagem, operação e manutenção das instalações. Nesse sentido, foi imprescindível o treinamento de cerca de 60 técnicos brasileiros no exterior (Alemanha), evitando-se assim, a posterior contratação de assistência técnica internacional. A Enerfin-Enervento transferirá para a empresa Ventos do Sul seu conhecimento nas seguintes atividades:

- planos de medição e previsão de produção de energia eólica e sua correspondente entrega de energia elétrica gerada;
- análise e seleção de turbinas eólicas de acordo com as condições dos locais avaliados para implantação de futuros parques;
- construção e operação de parques eólicos incluindo o monitoramento e acompanhamento ambiental na região de influência do projeto.

Em termos nacionais, o projeto contribuiu para o desenvolvimento tecnológico do Brasil em função da transferência de novas tecnologias empregadas na construção de torres, instalações e equipamentos, permitindo um aumento significativo da capacidade de implantação de novos parques eólicos no país. Este projeto representa o marco inicial da indústria de equipamentos para produção de energia eólica brasileira. Até então, este tipo de projeto de energia renovável, baseado na força dos ventos, não era praticamente desenvolvido no país. Acredita-se que com a implantação deste Projeto pioneiro, outros empreendedores e autoridades governamentais poderão visualizar os benefícios originados por projetos desta natureza incentivando a implantação de novos projetos. Este movimento poderá atrair fabricantes de equipamentos para o Brasil, o que suscitaria a criação de mais empregos qualificados e aumento de renda no país.

e) Contribuição para a integração regional e a articulação com outros setores

A partir da decisão pela implantação do projeto, serviços de construção e, posteriormente, manutenção da planta foram necessários, movimentando setores como os de transporte, logística, construção e assistência técnica, contribuindo para o crescimento da economia regional.

Espera-se que a ampliação dos negócios no segmento de turismo e serviços associados contribua para a geração de renda e empregos em classes sociais menos favorecidas já que o turismo não exige maior qualificação técnica em grande parte das vagas criadas. Historicamente, a região sofre com os problemas causados pela sazonalidade da oferta de empregos, uma vez que boa parte da mão de obra fica desocupada nos meses de inverno, pelo término dos serviços temporários gerados durante o período de férias de verão.

Paralelamente, a inovação tecnológica associada ao Projeto já atraiu o interesse de uma universidade para a instalação de centro de estudos e pesquisas na área de energia eólica. A busca de maior conhecimento e a possível consolidação do Projeto como um pólo de desenvolvimento tecnológico permitirá o desenvolvimento de inúmeras atividades complementares, contribuindo futuramente para o aumento da oferta de empregos e melhoria da qualidade de vida da população local.

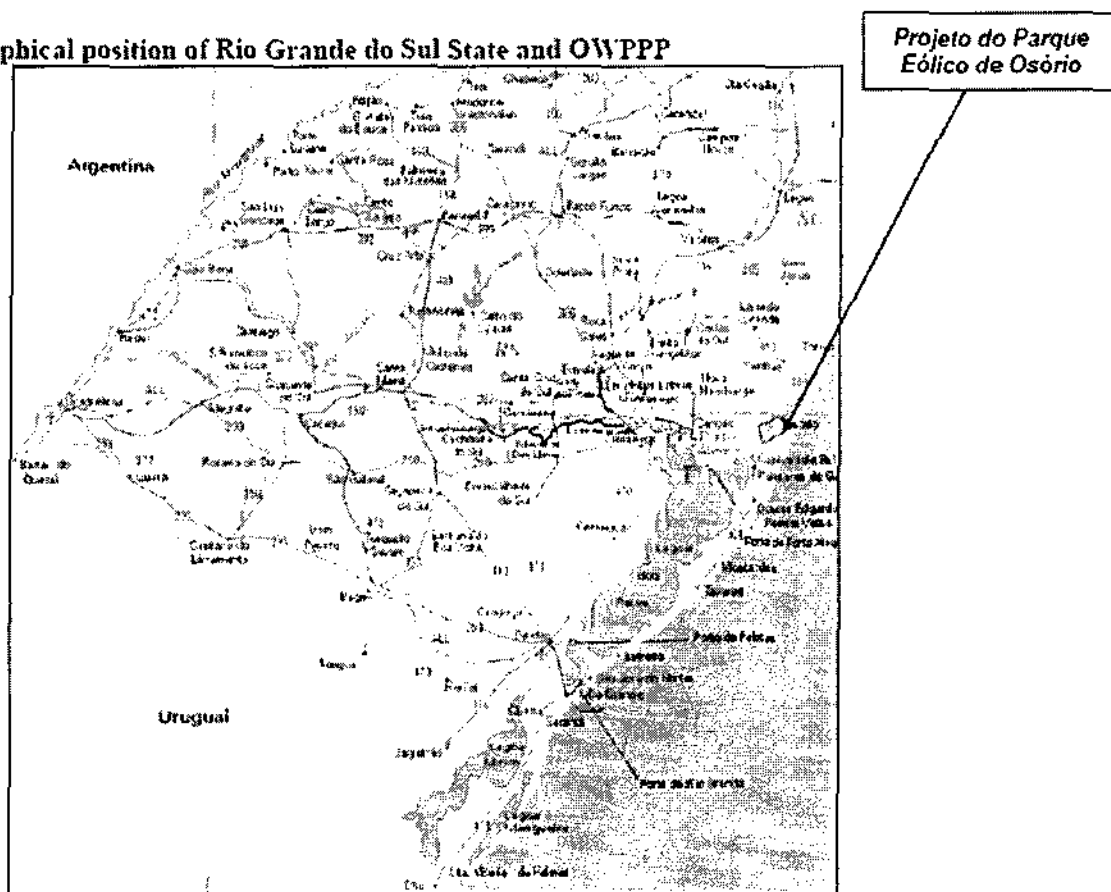
Adicionalmente, ao construir um centro de recepção para visitantes, a empresa Ventos do Sul contribuirá para atrair interessados em conhecer o seu Projeto auxiliando na divulgação de uma melhor

conscientização ambiental e reflexão acerca da mudança do clima na Terra e a importância da busca de fontes limpas de energia.

5.2 Localização

A planta está localizada próxima a cidade de Osório, distante aproximadamente 90 km de Porto Alegre e 18 km a leste do Oceano Atlântico. As áreas ocupadas pelas turbinas tem extensão aproximada de 25 km². Sua localização encontra-se no mapa abaixo.

Figure 1: Geographical position of Rio Grande do Sul State and OWPPP



5.3 Análise do Investimento

A atividade do projeto gera outros benefícios econômicos além dos relativos a venda dos créditos de carbono. Como consequência, uma simples análise de custos não pode ser aplicada. Em lugar disso, optou-se por uma análise de indicadores. O indicador financeiro escolhido foi a Taxa Interna de Retorno

(TIR). A taxa utilizada para efeito de comparação da TIR foi a da NTN-C, título do governo com baixo risco e volatilidade, que é indexada pelo IGP-M. Este é também o indexador de reajuste das tarifas de energia, e portanto suas variações devem se dar conjuntamente, o que motivou sua escolha. Esse título apresentou em 2006 um rendimento de IGP-M + 8,6% ao ano. A referência (benchmark) para avaliar a rentabilidade do projeto parte da comparação da rentabilidade desse título soberano, com risco muito baixo com a Taxa de Retorno Interna (TIR) do projeto. Como a TIR do projeto também deve variar, assim como a NTN-C, com variações do IGP-M, pois além de compor a rentabilidade da nota é também o indexador de reajuste de tarifas de energia, a variação no que se refere ao IGP-M pode ser desconsiderada (pois varia em ambos), e a taxa de rendimento que efetivamente deve ser comparada é a de 8,6%(a.a.).

A seguir, temos simulações para estimação da TIR do projeto. A abertura de todas as contas do fluxo de caixa não foi possível, por conta da negativa de participantes do projeto em conceder informações. Contudo, obtivemos o fluxo de caixa fechado, com receita operacional com subsídio do PROINFA e sem considerar o ingresso de recursos via créditos de carbono. A partir deste fluxo de caixa, obtido junto ao projeto, faremos simulações que busquem aproximar os impactos da existência ou não do PROINFA, assim como com relação aos créditos de carbono.

As simulações com os créditos de carbono foram realizadas com base nos preços de mercado dos certificados, fornecidos por sites especializados (PointCarbon). Em meados de julho de 2007 eles estavam cotados em torno de R\$ 52/ton. Conforme já apresentado, a economia em emissão de CO², que pode ser convertida em títulos é de 148.325 ton/ano, logo a receita anual potencial com a venda dos títulos é obtida pela multiplicação deste volume pelo valor do papel na cotação do dia. É importante salientar que estes certificados são comercializados majoritariamente no mercado internacional, especialmente na América do Norte (Canadá e EUA) e Europa. Dessa maneira, projeções futuras devem considerar não apenas a possível valorização dos títulos, como também efeitos de depreciação cambial. Como as taxas de câmbio entre Real, Dólar e Euro tem apresentado variabilidade maior que há algum tempo atrás, especialmente por conta da recente deterioração do dólar, a escolha do mercado onde estes títulos podem ser negociados devem levar em conta não somente a cotação do título no determinado mercado, mas também o componente cambial.

As receitas operacionais estimadas levaram em conta a capacidade de geração de energia da planta, bem como as condições favoráveis concedidas pelo PROINFA, que dá garantias de compra da

energia gerada por prazo mínimo de 20 anos, bem como forneceu um “hedge” para variações de preço de curto prazo. Sob o ponto de vista operacional, portanto, o projeto encontrou bastante segurança, salvaguardado por recursos institucionais. Além das garantias de preços mínimos e liquidez, o PROINFA financiou 69% do total investido no projeto, o que correspondeu a R\$ 465 milhões, com taxas bastante reduzidas.

A partir dos dados do projeto, vamos buscar uma aproximação para avaliar como seria a TIR do projeto caso não houvesse o subsídio pelo PROINFA.

Dados do projeto:

- Produção anual da Planta: 425 GWh/ano – aproximadamente 35.416 MWh/mês;
- Considerando uma média de Receita Operacional de R\$34.682 milhões por mês, temos que a energia gerada via PROINFA tem um custo de aproximadamente R\$980 por MWh para este projeto; importante salientar que cada projeto submetidos ao PROINFA tem metodologias de cálculos de subsídios próprias, que levam em conta diversas variáveis de caráter técnico.
- O preço do MWh em leilão é de aproximadamente R\$116; menos de 1/8 (11,83%) do preço do MWh da planta gerada sob o PROINFA (que não é repassado ao consumidor, mas sim ao Estado).

Partindo desta aproximação, e aplicando-a ao fluxo de caixa do projeto, fornecido pelas empresas proponentes às instâncias certificadoras, podemos simular a TIR do projeto para estas condições. Podemos considerar que, sem o PROINFA, a Receita Operacional caia de maneira idênticamente proporcional à queda do preço do megawatt comercializado, bem como os impostos incidentes sobre essa receita. Dessa maneira, a simulação que exclui o efeito do PROINFA deve ter uma redução em 11,83% tanto da RECEITA OPERACIONAL quanto dos impostos que lhe são incidentes. Desta forma, tomando por base o fluxo de caixa original, fornecido no projeto, e deduzindo deste o subsídio fornecido pelo PROINFA, chegaremos a uma boa aproximação do novo fluxo de caixa, bem como um novo valor de TIR.

Conforme pode ser verificado na Simulação 1 (Anexo), a TIR do projeto, obtida a partir do procedimento acima descrito, sem o auxílio do PROINFA, dessa maneira comercializando a energia gerada a preços de mercado, ficaria em aproximadamente 1,63%(a.a.). Evidentemente que o projeto não poderia se sustentar sob uma taxa de retorno tão baixa. Feito isso, buscamos então simular o efeito do ingresso de recursos através da venda dos CER's, também sem o apoio do PROINFA. A TIR obtida nestas condições (Simulação 2 do Anexo) foi de 2,38%. Certamente que, com o ingresso de novos recursos, a TIR aumentaria, porém apesar deste aumento, continuou muito aquém de se tornar economicamente viável levando-se em consideração exclusivamente os retornos que se obteria "via mercado". Torna-se claro com esses cálculos que o projeto seria totalmente inviável caso não contasse com o apoio do PROINFA.

Uma vez que sem o PROINFA o projeto seria plenamente inviável, e sendo este um apoio já estabelecido e pactuado por longo prazo, partimos a análise da TIR considerando como variável a venda dos Certificados no mercado, bem como suposições acerca da taxa de câmbio e juros.

O projeto apresentou uma simulação de fluxo⁷ de caixa e de uma TIR de 7,35%(a.a.). É claramente superior ao rendimento de títulos soberanos de países desenvolvidos (Libor e Fed Fund Rate de um mês estão no máximo em torno de 5,25%), porém inferior ao benchmark escolhido, a NTN-C, com rendimento de 8,6% (a.a.) e baixo risco.

Ainda que um investidor vislumbrasse a queda na taxa de juros, e por conseguinte dos títulos do governo, fazendo com que o investimento se tornasse mais interessante, seria improvável que se abrisse mão da liquidez, imobilizando recursos em um investimento de longo prazo de maturação em troca de retorno inferior a um título líquido e de baixo risco.

Faz-se necessário supor que a receita potencial gerada pela venda dos créditos de carbono, aliado a estimativas de valorização dos títulos e depreciação cambial (haja vista que estes títulos são negociados em moeda forte).

Vamos então partir para uma simulação considerando a receita com créditos de carbono, com câmbio fixo para uma primeira simulação e com depreciação cambial para uma segunda.

⁷ Simulação 3 - Anexo

Os custos de transação para colocação dos certificados no mercado são considerados negligenciáveis, dado o montante do volume negociado. O registro do projeto junto a UNFCCC, que confere ao projeto a certificação de pertencer a categoria CDM custou em torno de R\$ 60 mil, havendo mais um custo para colocação dos títulos no mercado, porém negligenciáveis frente ao montante anual estimado de, considerando a economia de 148.325 toneladas de CO²/ano, e com títulos cotados a R\$ 52 por tonelada, temos um montante de R\$ 7.7 milhões anuais.

Conforme apresentado na Simulação 4 (Anexo), considerando este ingresso de recursos, a TIR do projeto passa de 7,35% (a.a.) para 8,68% (a.a.). Neste ponto, já se tornou um investimento atrativo do ponto de vista do benchmark estabelecido. Ainda que seja um pouco superior ao benchmark estabelecido, a opção pelo investimento ainda é discutível pelo longo prazo de maturação, risco, e iliquidez do investimento. É interessante extrapolar esta visão para o mercado em expansão destes títulos, no qual os países comprometidos com as metas de Kyoto estão com prazos já bastante reduzidos para iniciarem suas metas de redução (2008-2012). Esta pressão para se adequarem aos prazos, somados ao próprio aumento do mercado do papel traz um componente de forte potencial de valorização dos títulos.

Se partirmos do cenário estático para um cenário dinâmico, onde os papéis tendem a se valorizar ao longo do tempo e o Real a se desvalorizar, o investimento começa a se tornar realmente atrativo.

Estimamos a valorização anual constante de 7% dos certificados de emissão. Este é um valor mínimo, se considerarmos que títulos de baixo e risco e liquidez remuneram pouco abaixo disto. Como a tendência é que as exigências dos certificados se ampliem, e que os projetos CDM se tornem escassos, esta valorização estará certamente subestimada mas já é apropriada para fornecer uma linha-base de valorização.

Além da valorização do papel, há que se levar em conta a desvalorização cambial. O governo tem sinalizado uma tendência de queda na taxa de juros, dado que a inflação está dentro das metas estabelecidas. Os cortes na taxa de juros, por sua vez, considerando que não haja aumento dos superávits comerciais, devem levar a uma depreciação cambial. Logo, dois componentes da análise serão modificados com tais ações. Uma delas é que a depreciação cambial irá ocasionar um rendimento maior dos títulos, negociados no mercado externo. Outro fator é que o benchmark estabelecido, a NTN-C, também tem seu rendimento impactado pela variação na taxa de juros. Dessa maneira, uma redução na taxa de juros pode ocasionar um aumento de atratividade do investimento tanto pelo aumento da

TIR, quanto pela redução do Benchmark pré-determinado. E este é um cenário não somente provável, mas bastante factível.

Assumimos para uma última simulação que ocorra uma depreciação cambial da ordem de 3% ao ano, ao longo dos anos do projeto. Esta depreciação, aliada a valorização dos títulos, levou a TIR do projeto para 10,76% (a.a.)⁸. Mesmo se considerarmos que a NTN-C se mantenha com rendimento estável em 8,6% ao ano, o rendimento do projeto já é significativamente maior. Mais ainda se considerarmos, o que é um cenário provável, queda no rendimento da NTN-C. Nestas condições, o investimento consegue mostrar sustentação racional do ponto de vista econômico; especialmente se considerarmos que há poucos investimentos em países desenvolvidos com uma taxa de retorno tão elevada, e com garantias institucionais de receita operacional (por conta do PROINFA). Investimentos dessa natureza, por sua estreita ligação com o Estado, têm risco de operação assemelhado ao risco soberano, pois o Estado é, além de financiador, garantidor do investimento. Estas são condições de segurança e retorno “irresistíveis” ao capitalista.

6. Conclusão

Considerando que os agentes que tomaram a decisão de investimento na Planta Eólica de Osório estavam em busca de boa rentabilidade sobre seu investimento, tal decisão se mostraria inviável se se baseasse apenas na Receita Operacional da Planta. A Receita Operacional do Projeto, tomando sua produção a preços de mercado apresentaria taxa de retorno negativa, inibindo qualquer investidor racional de realizar tal investimento. Faz-se necessário analisar potenciais receitas não-operacionais e também incentivos estatais para entender como o investimento poderia se mostrar economicamente viável e atrativo.

O fator preponderante, que trouxe viabilidade econômica ao projeto foi o PROINFA. Somente através deste incentivo estatal o projeto pôde adquirir viabilidade econômica. Ainda que não tenha o tornado atrativo quanto à rentabilidade, se comparado a um título público, o PROINFA possibilitou um aumento da taxa de retorno de 1,63% para 7,35% ao ano. Foi sem dúvida o maior incentivo em

⁸ Simulação 5 - Anexo

magnitude fornecido ao projeto, que possibilitou tirá-lo da faixa de “inviabilidade absoluta” para uma posição moderadamente interessante. Moderadamente pelo fato que, ainda que seja uma boa taxa de retorno, a imobilização do capital, iliquidez e a longa maturação do projeto tornam essa taxa pouco atrativa.

Os recursos gerados com a venda dos certificados de carbono não poderiam por si apenas tornar o projeto viável sem o PROINFA, pois a magnitude da receita gerada pela colocação dos títulos no mercado é bastante inferior aos benefícios que o PROINFA pôde propiciar; contudo, eles serviram para tornar o investimento definitivamente atraente. Dessa maneira, o projeto, que se tornou viável graças ao PROINFA, tornou-se economicamente atrativo com a receita não-operacional potencialmente gerada pela venda dos títulos. Conforme já apresentado nas simulações, numa situação bastante factível de valorização moderada dos papéis (7% ao ano) e com uma desvalorização cambial de 3% ao ano, a TIR do projeto sairia de 7,35% para 10,76% ao ano, tornando o projeto realmente atrativo, superando significativamente o benchmark adotado (NTN-C com 8,6% a.a.). Se considerarmos um cenário mais agressivo, com uma valorização dos papéis de 10% ao ano e uma depreciação cambial anual de 5%, a TIR chegaria em 12,91% (a.a.)⁹. Considerando-se que a inflação está em baixa, e que ocorra uma provável queda da taxa de juros, que tornaria investimentos financeiros em papéis públicos pouco interessantes, a taxa de 12,91% ao ano é significativamente atrativa.

Os Projetos de Desenvolvimento Limpo (CDM), especialmente as plantas eólicas, envolvem tecnologias avançadas e, conseqüentemente, caras. A receita obtida com a venda dos certificados gerados pelo projeto constituem um atrativo “extra” ao investimento, porém não tem magnitude suficiente para determinar, isoladamente, uma decisão de investimento. Como neste caso exemplar apresentado, da Planta Eólica de Osório, a participação efetiva do Estado como incentivador é essencial para que projetos desta natureza se desenvolvam. Interessante frisar que o incentivo estatal neste caso, via PROINFA, traz uma série de conseqüências fortemente positivas em cadeia, e não somente, como ocorre em diversos subsídios, maiores retornos aos capitalistas. Como o PROINFA demanda baixo coeficiente de importação nos equipamentos a serem utilizados, ocorre aí uma pressão para transferência tecnológica para o país, bem como capacitação profissional. Além disso, as vendas dos certificados de emissão ocasionam um ingresso líquido de divisas para o país. Os efeitos multiplicadores gerados por

⁹ Simulação 6 - Anexo

estes e outros efeitos, bem como a viabilização de projetos que poupam o meio-ambiente denotam que o PROINFA, juntamente com os Projetos de Desenvolvimento Limpo cumprem muito bem o papel a que foram propostos: o de mitigar os efeitos danosos da atividade humana ao meio-ambiente, e o de viabilizar meios alternativos de energia a países em desenvolvimento, diminuindo, ainda que marginalmente os desníveis econômicos graças as transferências tecnológica e de renda e buscando estimular o Desenvolvimento Sustentável.

7. Bibliografia

- YAMIN, F. (Org.) (2005) *Climate Change and Carbon Markets – A Handbook of Emission Reduction Mechanisms*. Inglaterra: Earthscan, Londres.
- DEPLEDGE, J. (2005). *The Organization of Global Negotiations – Constructing the Climate Regime*. Inglaterra: Earthscan, Londres.
- UNFCCC (2006). *Handbook*. Alemanha: Climate Change Secretariat, Bonn.
- HASSELKNIPPE, H., RØINE K. (2006). *Carbon 2006*. Dinamarca: Point Carbon. Copenhagen.
- UNFCCC (2003). *Counting Emissions and removals – Greenhouse Gas Inventories under the UNFCCC*. Alemanha: Climate Change Secretariat, Bonn.
- THE WORLD BANK (2006). *State and Trends of the Carbon Market 2006*. Washington, EUA.
- BELL, W., DREXHAGE, J (2005). *Climate Change and The International Carbon Market*. Canadá. IISD, Winnipeg.
- UNFCCC (2004) – Clean Development Mechanism; Projeto Design Document Form – *Osório Wind Power Plant*. Alemanha: Climate Change Secretariat, Bonn.
- DET NORSK VERITAS (2006). *Osório Wind Power Plant Project – Validation Report*.

- UNEP (2005) – *Changing Climates* – The role of Renewable energy in a carbon-constrained world. United Nations Environment Program.
- Ribeiro, M. S. (2005) – *O tratamento contábil dos créditos de carbono* – (Tese de Livre Docência). FEA, USP, Ribeirão Preto.
- STOKKE, O. S. et. al. (Org) – *Implementing the Climate Regime* – International Compliance – Earthscan (2005). Londres, Inglaterra.
- BROOKS, D., KEY, T., FELTON, L., 2005. “*Increasing the value of wind generation through integration with hydroelectric generation*”. *Power Engineering Society General Meeting*, 2005.
- CARVALHO, P. (2003). *Geração Eólica*.. Imprensa Universitária, Fortaleza, CE
- CEBOLO, A.S., (2005) “*Comercialização com Fonte de Energia Eólica*”. In Encontro Internacional de Energia Eólica, Natal, RN.
- CUSTÓDIO, R.S., (2002). *Parâmetros de Projeto de Fazendas Eólicas e Aplicação Específica no Rio Grande do Sul*. Dissertação de Mestrado – Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul – PUCRS Fac. de Engenharia, Programa de Pós Graduação em Engenharia Elétrica.
- DUTRA, R.M., TOLMASQUIM, M.T.,(2002). “*Estudo de Viabilidade Econômica para Projetos Eólicos com Base no Novo Contexto do Setor Elétrico*”. In: IX CONGRESSO BRASILEIRO DE ENERGIA, 2002, Rio de Janeiro.
- INTERNATIONAL ENERGY AGENCY – IEA, 2002. *Renewable energy ... into the mainstream*. International Energy Agency, The Netherlands, October, 2002
- THE INTERGOVERNAMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE - IPCC, 2003. *Third Assessment Report - Climate Change 2001*
- RESOFT, 2006. *WindFarm – Wind Farm Analysis, Design and Optimization*.

- WIND ENERGY ASSOCIATION - BVWE, 2003a. *Press Release - Wind industry applauds Government's boost to UK's renewables.*

- INTERNATIONAL ENERGY AGENCY - IEA, 2006. *IEA Wind Energy Annual Report 2005.*
OECD/IEA, Paris.

- ANEEL, 2005. *Banco de Dados de Geração Elétrica.*

- DEPARTMENT OF TRADE AND INDUSTRY - DTI, 2006. *The Energy Challenge Energy Review Report 2006.* July 2006.

8. Anexo

Simulação I

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
EBIT - Lucro Operacional	-	819	3.103	3.103	2.990	2.648	3.031	4.673	4.673	4.673	4.673	4.673	4.673	4.673	4.673
(-) IRe CS sobre EBIT	-	(279)	(1.055)	(1.055)	(1.017)	(900)	(1.031)	(1.524)	(1.025)	(766)	(610)	(507)	(821)	(676)	(460)
(-) Variações do IR Diferido	-	(233)	(1.228)	(711)	(623)	(607)	(345)	107	160	214	268	323	343	343	343
Lucro Op. Líq. de IR/CSajust.	-	308	820	1.337	1.351	1.141	1.656	3.257	3.808	4.121	4.332	4.490	4.196	4.341	4.557
(+) Depreciação e Amortização	0	10.603	42.557	42.557	42.557	42.557	39.320	29.608	29.608	29.608	29.608	29.608	29.608	29.608	29.608
Fluxo de Caixa Bruto	-	10.911	43.377	43.894	43.908	43.698	40.976	32.865	33.416	33.729	33.940	34.098	33.804	33.949	34.165
Investimentos Operacionais	-285.631	-418.174	7.999	7.999	7.902	7.608	7.608	3.440	3.440	3.440	3.440	3.440	1.958	0	0
No Imobilizado	-220.317	-324.766	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
No Diferido	-40.504	-59.945	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Em créditos de PIS/COFINS	-24.810	-33.463	7.999	7.999	7.902	7.608	7.608	3.440	3.440	3.440	3.440	3.440	1.958	0	0
Fluxo de Caixa Op. do Projeto	-285.631	-407.263	51.376	51.893	51.810	51.306	48.584	36.305	36.856	37.169	37.380	37.538	35.762	33.949	34.165

	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034
EBIT - Lucro Operacional	4.673	4.706	4.938	4.952	4.952	4.952	5.758	5.661	3.147	3.147	3.147	3.147	3.147	3.147	3.147
(-) IRe CS sobre EBIT	(343)	(343)	(343)	(343)	(343)	(343)	(343)	(269)	(183)	(179)	(179)	(179)	(179)	(179)	(179)
(-) Variações do IR Diferido	343	343	343	343	271	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Lucro Op. Líq. de IR/CSajust.	4.673	4.706	4.938	4.952	4.879	4.608	5.414	5.392	2.964	2.967	2.968	2.968	2.968	2.968	2.968
(+) Depreciação e Amortização	29.608	29.333	27.374	27.254	27.254	27.254	20.441	0	0	0	0	0	0	0	29.608
Fluxo de Caixa Bruto	34.281	34.039	32.312	32.206	32.133	31.862	25.855	5.392	2.964	2.967	2.968	2.968	2.968	2.968	32.576
Investimentos Operacionais	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
No Imobilizado	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
No Diferido	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Em créditos de PIS/COFINS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fluxo de Caixa Op. do Projeto	34.281	34.039	32.312	32.206	32.133	31.862	25.855	5.392	2.964	2.967	2.968	2.968	2.968	2.968	32.576

TIR 1,63%

Simulação 2

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
EBIT- Lucro Operacional	0	819	3.103	3.103	2.990	2.648	3.031	4.673	4.673	4.673	4.673	4.673	4.673	4.673	4.673
(-) IRe CS sobre EBIT	0	-2.355	-8.918	-8.918	-8.594	-7.612	-8.712	-12.884	-8.664	-6.475	-5.157	-4.283	-6.942	-5.712	-3.886
(-) Variações do IR Diferido	0	-279	-1.055	-1.055	-1.017	-900	-1.031	-1.524	-1.025	-766	-610	-507	-821	-676	-460
Lucro Op. Líq. de IR CS ajustado	0	-1814,1	-6870	-6870	-6620,6	-5864,1	-6711,3	-9734,9	-5015,6	-2567,7	-1093,7	-116,36	-3089,9	-1714,4	327,609
(+) Depreciação e Amortização	0	10.603	42.557	42.557	42.557	42.557	39.320	29.608	29.608	29.608	29.608	29.608	29.608	29.608	29.608
Crédito CDM	0	0	7.713	7.713	7.713	7.713	7.713	7.713	7.713	7.713	7.713	7.713	7.713	7.713	7.713
Fluxo de Caixa Bruto	0	8.789	43.400	43.400	43.649	44.406	40.322	27.586	32.305	34.753	36.227	37.205	34.231	35.606	37.649
Investimentos Operacionais	-285.631	-418.174	7.999	7.999	7.902	7.608	7.608	3.440	3.440	3.440	3.440	3.440	1.958	0	0
No Imobilizado	-220.317	-324.766	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
No Diferido	-40.504	-59.945	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Em créditos de PIS/COFINS	-24.810	-33.463	7.999	7.999	7.902	7.608	7.608	3.440	3.440	3.440	3.440	3.440	1.958	0	0
Fluxo de Caixa Op. do Projeto	-285.631	-409.385	51.399	51.399	51.551	52.014	47.930	31.026	35.745	38.193	39.667	40.645	36.189	35.606	37.649

	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034
EBIT- Lucro Operacional	4.673	4.706	4.938	4.952	4.952	4.952	5.758	5.661	3.147	3.147	3.147	3.147	3.147	3.147	3.147
(-) IRe CS sobre EBIT	-2.903	-2.903	-2.903	-2.903	-2.903	-2.903	-2.903	-2.272	-1.545	-1.515	-1.514	-1.514	-1.514	-1.514	-1.514
(-) Variações do IR Diferido	-343	-343	-343	-343	-343	-343	-343	-269	-183	-179	-179	-179	-179	-179	-179
Lucro Op. Líq. de IR CS ajustado	1427	1459	1691	1705	1705	1705	2511	3120	1419	1452	1454	1454	1454	1454	1454
(+) Depreciação e Amortização	29.608	29.333	27.374	27.254	27.254	27.254	20.441	0	0	0	0	0	0	0	29.608
Crédito CDM	7.713	7.713	7.713	7.713	7.713	7.713	7.713	7.713	7.713	7.713	7.713	7.713	7.713	7.713	7.713
Fluxo de Caixa Bruto	38.748	38.505	36.778	36.672	36.672	36.672	30.665	10.833	9.132	9.165	9.166	9.166	9.166	9.166	38.774
Investimentos Operacionais	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
No Imobilizado	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
No Diferido	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Em créditos de PIS/COFINS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fluxo de Caixa Op. do Projeto	38.748	38.505	36.778	36.672	36.672	36.672	30.665	10.833	9.132	9.165	9.166	9.166	9.166	9.166	38.774
TIR	2,38%														

Simulação 3

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
EBIT- Lucro Operacional	0	6.927	26.230	26.230	25.275	22.387	25.624	39.504	39.504	39.504	39.504	39.504	39.504	39.504	39.504
(-) IRe CS sobre EBIT	0	-2.355	-8.918	-8.918	-8.594	-7.612	-8.712	-12.884	-8.664	-6.475	-5.157	-4.283	-6.942	-5.712	-3.886
(-) Variações do IR Diferido	0	-1.972	-10.380	-6.013	-5.263	-5.129	-2.914	908	1.350	1.806	2.268	2.731	2.903	2.903	2.903
Lucro Op. Líq. de IR/CSajust.	0	2.600	6.932	11.299	11.418	9.646	13.998	27.528	32.190	34.835	36.615	37.952	35.465	36.695	38.521
(+) Depreciação e Amortização	0	10.603	42.557	42.557	42.557	42.557	39.320	29.608	29.608	29.608	29.608	29.608	29.608	29.608	29.608
Fluxo de Caixa Bruto	0	13.203	49.489	53.856	53.976	52.203	53.318	57.136	61.798	64.443	66.223	67.560	65.073	66.302	68.129
Investimentos Operacionais	-285.631	-418.174	7.999	7.999	7.902	7.608	7.608	3.440	3.440	3.440	3.440	3.440	1.958	0	0
No Imobilizado	-220.317	-324.766	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
No Diferido	-40.504	-59.945	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Em créditos de PIS/COFINS	-24.810	-33.463	7.999	7.999	7.902	7.608	7.608	3.440	3.440	3.440	3.440	3.440	1.958	0	0
Fluxo de Caixa Op. do Projeto	-285.631	-404.971	57.488	61.855	61.878	59.811	60.926	60.576	65.238	67.883	69.663	71.000	67.031	66.302	68.129

	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034
EBIT- Lucro Operacional	39.504	39.779	41.738	41.858	41.858	41.858	48.671	47.855	26.599	26.599	26.599	26.599	26.599	26.599	26.599
(-) IRe CS sobre EBIT	-2.903	-2.903	-2.903	-2.903	-2.903	-2.903	-2.903	-2.272	-1.545	-1.515	-1.514	-1.514	-1.514	-1.514	-1.514
(-) Variações do IR Diferido	2.903	2.903	2.903	2.903	2.289	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lucro Op. Líq. de IR/CSajust.	39.504	39.779	41.738	41.858	41.244	38.955	45.768	45.583	25.054	25.084	25.085	25.085	25.085	25.085	38.521
(+) Depreciação e Amortização	29.608	29.333	27.374	27.254	27.254	27.254	20.441	0	0	0	0	0	0	0	29.608
Fluxo de Caixa Bruto	69.112	69.112	69.112	69.112	68.498	66.209	66.209	45.584	25.054	25.084	25.085	25.085	25.085	25.085	68.129
Investimentos Operacionais	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
No Imobilizado	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
No Diferido	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Em créditos de PIS/COFINS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fluxo de Caixa Op. do Projeto	69.112	69.112	69.112	69.112	68.498	66.209	66.209	45.584	25.054	25.084	25.085	25.085	25.085	25.085	68.129
TIR	7,35%														

Simulação 4

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
EBIT- Lucro Operacional	0	6.927	26.230	26.230	25.275	22.387	25.624	39.504	39.504	39.504	39.504	39.504	39.504	39.504	39.504
(-) IRe CS sobre EBIT	0	-2.355	-8.918	-8.918	-8.594	-7.612	-8.712	-12.884	-8.664	-6.475	-5.157	-4.283	-6.942	-5.712	-3.886
(-) Variações do IR Diferido	0	-1.972	-10.380	-6.013	-5.263	-5.129	-2.914	908	1.350	1.806	2.268	2.731	2.903	2.903	2.903
Lucro Op. Líq. de IR CS ajustado	0	2.600	6.932	11.299	11.418	9.646	13.998	27.528	32.190	34.835	36.615	37.952	35.465	36.695	38.521
(+) Depreciação e Amortização	0	10.603	42.557	42.557	42.557	42.557	39.320	29.608	29.608	29.608	29.608	29.608	29.608	29.608	29.608
Crédito CDM	0	0	7.713	7.713	7.713	7.713	7.713	7.713	7.713	7.713	7.713	7.713	7.713	7.713	7.713
Fluxo de Caixa Bruto	0	13.203	57.202	61.569	61.688	59.916	61.031	64.849	69.511	72.156	73.936	75.273	72.786	74.016	75.842
Investimentos Operacionais	-285.631	-418.174	7.999	7.999	7.902	7.608	7.608	3.440	3.440	3.440	3.440	3.440	1.958	0	0
No Imobilizado	-220.317	-324.766	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
No Diferido	-40.504	-59.945	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Em créditos de PIS/COFINS	-24.810	-33.463	7.999	7.999	7.902	7.608	7.608	3.440	3.440	3.440	3.440	3.440	1.958	0	0
Fluxo de Caixa Op. do Projeto	-285.631	-404.971	65.201	69.568	69.590	67.524	68.639	68.289	72.951	75.596	77.376	78.713	74.744	74.016	75.842

	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034
EBIT- Lucro Operacional	39.504	39.779	41.738	41.858	41.858	41.858	48.671	47.855	26.599	26.599	26.599	26.599	26.599	26.599	26.599
(-) IRe CS sobre EBIT	-2.903	-2.903	-2.903	-2.903	-2.903	-2.903	-2.903	-2.272	-1.545	-1.515	-1.514	-1.514	-1.514	-1.514	-1.514
(-) Variações do IR Diferido	2.903	2.903	2.903	2.903	2.289	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lucro Op. Líq. de IR CS ajustado	39.504	39.779	41.738	41.858	41.244	38.955	45.768	45.583	25.054	25.084	25.085	25.085	25.085	25.085	38.521
(+) Depreciação e Amortização	29.608	29.333	27.374	27.254	27.254	27.254	20.441	0	0	0	0	0	0	0	29.608
Crédito CDM	7.713	7.713	7.713	7.713	7.713	7.713	7.713	7.713	7.713	7.713	7.713	7.713	7.713	7.713	7.713
Fluxo de Caixa Bruto	76.825	76.825	76.825	76.825	76.211	73.922	73.922	53.296	32.767	32.797	32.798	32.798	32.798	32.798	75.842
Investimentos Operacionais	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
No Imobilizado	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
No Diferido	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Em créditos de PIS/COFINS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fluxo de Caixa Op. do Projeto	76.825	76.825	76.825	76.825	76.211	73.922	73.922	53.296	32.767	32.797	32.798	32.798	32.798	32.798	75.842
TIR	8,68%														

Simulação 5

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
EBIT - Lucro Operacional	0	6.927	26.230	26.230	25.275	22.387	25.624	39.504	39.504	39.504	39.504	39.504	39.504	39.504	39.504
(-) IRe CS sobre EBIT	0	-2.355	-8.918	-8.918	-8.594	-7.612	-8.712	-12.884	-8.664	-6.475	-5.157	-4.283	-6.942	-5.712	-3.886
(-) Variações do IR Diferido	0	-1.972	-10.380	-6.013	-5.263	-5.129	-2.914	908	1.350	1.806	2.268	2.731	2.903	2.903	2.903
Lucro Op. Líq. de IR CS ajustado	0	2.600	6.932	11.299	11.418	9.646	13.998	27.528	32.190	34.835	36.615	37.952	35.465	36.695	38.521
(+) Depreciação e Amortização	0	10.603	42.557	42.557	42.557	42.557	39.320	29.608	29.608	29.608	29.608	29.608	29.608	29.608	29.608
Crédito CDM	0	0	7.713	8.500	9.368	10.325	11.379	12.541	13.821	15.232	16.787	18.501	20.390	22.472	24.767
Fluxo de Caixa Bruto	0	13.203	57.202	62.356	63.343	62.528	64.697	69.677	75.619	79.675	83.010	86.061	85.463	88.775	92.896
Investimentos Operacionais	-285.631	-418.174	7.999	7.999	7.902	7.608	7.608	3.440	3.440	3.440	3.440	3.440	1.958	0	0
No Imobilizado	-220.317	-324.766	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
No Diferido	-40.504	-59.945	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Em créditos de PIS/COFINS	-24.810	-33.463	7.999	7.999	7.902	7.608	7.608	3.440	3.440	3.440	3.440	3.440	1.958	0	0
Fluxo de Caixa Op. do Projeto	-285.631	-404.971	65.201	70.355	71.245	70.136	72.305	73.117	79.059	83.115	86.450	89.501	87.421	88.775	92.896

	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034
EBIT - Lucro Operacional	39.504	39.779	41.738	41.858	41.858	41.858	48.671	47.855	26.599	26.599	26.599	26.599	26.599	26.599	26.599
(-) IRe CS sobre EBIT	-2.903	-2.903	-2.903	-2.903	-2.903	-2.903	-2.903	-2.272	-1.545	-1.515	-1.514	-1.514	-1.514	-1.514	-1.514
(-) Variações do IR Diferido	2.903	2.903	2.903	2.903	2.289	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lucro Op. Líq. de IR CS ajustado	39.504	39.779	41.738	41.858	41.244	38.955	45.768	45.583	25.054	25.084	25.085	25.085	25.085	25.085	38.521
(+) Depreciação e Amortização	29.608	29.333	27.374	27.254	27.254	27.254	20.441	0	0	0	0	0	0	0	29.608
Crédito CDM	27.295	30.082	33.154	36.539	40.269	44.381	48.912	53.906	59.410	65.476	72.161	79.528	87.648	96.597	106.460
Fluxo de Caixa Bruto	96.407	99.194	102.266	105.651	108.767	110.590	115.121	99.489	84.464	90.560	97.246	104.613	112.733	121.682	174.589
Investimentos Operacionais	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
No Imobilizado	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
No Diferido	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Em créditos de PIS/COFINS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fluxo de Caixa Op. do Projeto	96.407	99.194	102.266	105.651	108.767	110.590	115.121	99.489	84.464	90.560	97.246	104.613	112.733	121.682	174.589

TIR 10,76%

Simulação 6

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
EBIT - Lucro Operacional	0	6.927	26.230	26.230	25.275	22.387	25.624	39.504	39.504	39.504	39.504	39.504	39.504	39.504	39.504
(-) IRe CS sobre EBIT	0	-2.355	-8.918	-8.918	-8.594	-7.612	-8.712	-12.884	-8.664	-6.475	-5.157	-4.283	-6.942	-5.712	-3.886
(-) Variações do IR Diferido	0	-1.972	-10.380	-6.013	-5.263	-5.129	-2.914	908	1.350	1.806	2.268	2.731	2.903	2.903	2.903
Lucro Op. Líq. de IR CS ajustado	0	2.600	6.932	11.299	11.418	9.646	13.998	27.528	32.190	34.835	36.615	37.952	35.465	36.695	38.521
(+) Depreciação e Amortização	0	10.603	42.557	42.557	42.557	42.557	39.320	29.608	29.608	29.608	29.608	29.608	29.608	29.608	29.608
Crédito CDM	0	0	7.713	8.908	10.289	11.884	13.726	15.854	18.311	21.149	24.427	28.213	32.586	37.637	43.471
Fluxo de Caixa Bruto	0	13.203	57.202	62.764	64.264	64.087	67.044	72.990	80.109	85.592	90.650	95.773	97.659	103.940	111.600
Investimentos Operacionais	-285.631	-418.174	7.999	7.999	7.902	7.608	7.608	3.440	3.440	3.440	3.440	3.440	1.958	0	0
No Imobilizado	-220.317	-324.766	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
No Diferido	-40.504	-59.945	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Em créditos de PIS/COFINS	-24.810	-33.463	7.999	7.999	7.902	7.608	7.608	3.440	3.440	3.440	3.440	3.440	1.958	0	0
Fluxo de Caixa Op. do Projeto	-285.631	-404.971	65.201	70.763	72.166	71.695	74.652	76.430	83.549	89.032	94.090	99.213	99.617	103.940	111.600

	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034
EBIT - Lucro Operacional	39.504	39.779	41.738	41.858	41.858	41.858	48.671	47.855	26.599	26.599	26.599	26.599	26.599	26.599	26.599
(-) IRe CS sobre EBIT	-2.903	-2.903	-2.903	-2.903	-2.903	-2.903	-2.903	-2.272	-1.545	-1.515	-1.514	-1.514	-1.514	-1.514	-1.514
(-) Variações do IR Diferido	2.903	2.903	2.903	2.903	2.289	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lucro Op. Líq. de IR CS ajustado	39.504	39.779	41.738	41.858	41.244	38.955	45.768	45.583	25.054	25.084	25.085	25.085	25.085	25.085	38.521
(+) Depreciação e Amortização	29.608	29.333	27.374	27.254	27.254	27.254	20.441	0	0	0	0	0	0	0	29.608
Crédito CDM	50.209	57.992	66.980	77.362	89.353	103.203	119.200	137.676	159.015	183.663	212.131	245.011	282.988	326.851	377.512
Fluxo de Caixa Bruto	119.321	127.104	136.092	146.474	157.851	169.412	185.409	183.259	184.069	208.747	237.216	270.096	308.073	351.936	445.641
Investimentos Operacionais	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
No Imobilizado	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
No Diferido	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Em créditos de PIS/COFINS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fluxo de Caixa Op. do Projeto	119.321	127.104	136.092	146.474	157.851	169.412	185.409	183.259	184.069	208.747	237.216	270.096	308.073	351.936	445.641
TIR	12,91%														